



PC/EP 03/09436

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 28 OCT 2003

WIPO

PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

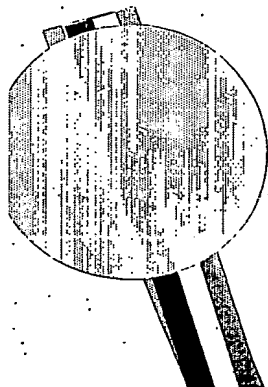
N. MI2002 A 001853

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



Roma, li **11 SET. 2003**



per IL DIRIGENTE

Paola Giuliano

Dr.ssa Paola Giuliano

AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A. SP
 Residenza BUTTRIO / UD codice QQ167460302
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Dr.ssa Gemma Gervasi ed altri cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza Notarbartolo & Gervasi S.p.A.
 via C.so di Porta Vittoria n. 9 città Milano cap 20122 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) B22D gruppo/sottogruppo _____

Dispositivo di contenimento del bagno metallico tra i rulli cristallizzatori di una macchina per colata continua

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____

N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) POLONI Alfredo 3) KAPAJ MUREDIN
 2) DE LUCA Andrea 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1) nessuna _____
 2) _____

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data _____ N° Protocollo _____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

nessuna

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 27 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
 Doc. 2) 2 PROV n. tav. 10 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
 Doc. 4) 0 RIS designazione inventore
 Doc. 5) 0 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
 Doc. 6) 0 RIS autorizzazione o atto di cessione
 Doc. 7) 0 nominativo completo del richiedente

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data _____ Protocollo _____

confronta singole priorità

8) attestati di versamento, totale Euro

Duecentonovantuno/80.=

obbligatorio

COMPILATO IL 27/08/2002

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

Gemma Gervasi

CONTINUA SI/NO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANO

MILANO

codice 115

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2002A 001853

Reg. A.

L'anno DUEMILADUE, il giorno VENTISETTE, del mese di AGOSTO

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n.

00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE



L'UFFICIALE ROGANTE

R. SCIGLITO

3594PTIT

PROSPETTO A

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

MI2002A-001853

REG. A

DATA DI DEPOSITO

27/08/2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ / /

D. TITOLO

Dispositivo di contenimento del bagno metallico tra i rulli cristallizzatori di una macchina per colata continua

L. RIASSUNTO

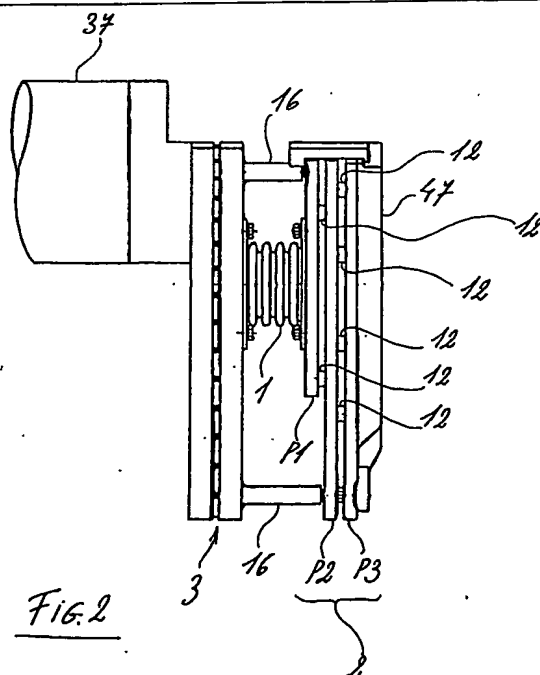
Un dispositivo di contenimento del metallo fuso tra i rulli cristallizzatori (38, 39) di una macchina di colata continua comprende

- una piastra di contenimento laterale (47) atta ad andare in battuta contro le superfici di spallamento (40, 41) dei rulli cristallizzatori (38, 39);
- mezzi pressori (37) atti a movimentare detta piastra di contenimento laterale (47) in modo da accostarla e premerla a battuta contro dette superfici di spallamento (40, 41).

La piastra di contenimento laterale (47) è fissata ai mezzi pressori (37) tramite uno snodo che comprende una manica tubolare flessibile (1) corrugata a soffiutto e atta a sostenere detta piastra di contenimento laterale (47) permettendone il basculamento almeno attorno a un asse di basculamento (X) orizzontale e non parallelo agli assi di rotazione (A1, A2) dei rulli (38, 39).

In un secondo aspetto dell'invenzione la piastra di contenimento (47) è fissata ai mezzi pressori (37) tramite più sostegni (20).

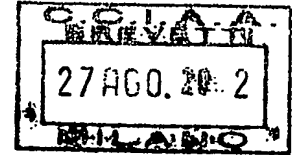
M. DISEGNO



MI 2002 A 001853

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

"Dispositivo di contenimento del bagno metallico tra i rulli cristallizzatori
di una macchina per colata continua"



a nome di DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

con sede in BUTTRIO (UD)

inventori designati: POLONI Alfredo, DE LUCA Andrea, KAPAJ Nuredin

** ** *

Campo dell'invenzione

Il trovato si riferisce al sistema di contenimento laterale del metallo liquido tra i rulli cristallizzatori di una macchina di colata continua di nastri o altri prodotti metallici.

Il trovato riguarda in particolare un sistema di collegamento tra l'unità di spinta e le piastre di confinamento del bagno liquido che garantisca una distribuzione il più possibile uniforme della pressione sulle superfici di dette piastre in contatto di strisciamento con detti rulli e che permetta un buon adattamento di dette piastre rispetto alle superfici laterali di detti rulli in ogni condizione di lavoro.

Tecnica anteriore

Sono noti nella tecnica dispositivi per confinare il metallo fuso ai lati dei rulli cristallizzatori di macchine per la colata continua di nastri d'acciaio o altri prodotti metallici.

In particolare, sono note soluzioni che adottano connessioni oscillanti che permettono alle piastre di autoallinearsi con le estremità dei rulli di colata.

Più specificatamente, il brevetto GB 2,296,883 prevede degli elementi

pivotanti, non meglio specificati, disposti rispetto alla linea d'azione della forza di spinta, esercitata dal bagno liquido, in modo che l'azione di detta forza tenda a far ruotare le piastre verso la parte bassa dei cilindri.

L'impiego di tale soluzione consente di raggiungere il richiesto autoallineamento delle piastre rispetto ai rulli ma può portare a difficoltà operative in alcune circostanze. Infatti, poiché le piastre sono libere di ruotare nei loro piani, le piastre stesse espongono differenti aree di contatto sulle estremità dei rulli e, se le piastre sono già usurate, possono presentare spallamenti di usura sopra il contatto con le nuove esposte facce risultando così uno scarso contatto di chiusura, disallineamenti delle barriere laterali e perdite di metallo fuso dal bagno di colata.

Il brevetto GB 2,337,016 supera il suddetto problema della rotazione: infatti la piastra può oscillare liberamente, grazie a dei perni, sia longitudinalmente che lateralmente rispetto ai rulli, ma viene limitata la rotazione della piastra sul proprio piano.

Secondo tale soluzione però il raffreddamento e la lubrificazione del perno possono risultare di difficile realizzazione.

Un problema alla base della presente invenzione è fornire un dispositivo di contenimento del bagno di metallo fuso tra i rulli cristallizzatori di un impianto per colata continua di acciaio o altri metalli, che permetta il basculamento delle piastre di confinamento del bagno liquido presentando e semplifichi il raffreddamento e la lubrificazione dello snodo che consente tale basculamento.

Secondo un primo aspetto della presente invenzione, tale problema

viene risolto con un dispositivo di contenimento del metallo fuso tra i rulli cristallizzatori di una macchina di colata continua di prodotti metallici, dove detti rulli cristallizzatori sono atti a ruotare attorno a due assi sostanzialmente orizzontali, e sono disposti in posizioni tali da definire tra loro una zona di minima distanza tra le superfici di detti rulli e tali da consentire, nello spazio al di sopra di detta zona di minima distanza, l'accumulo di un bagno di metallo fuso versato da una paniera o altri mezzi di distribuzione, ciascuno di detti rulli cristallizzatori comprendente una o più superfici di spallamento giacente in un piano normale all'asse di rotazione di detto rullo cristallizzatore, detto dispositivo di contenimento comprendente, da ciascun lato di detti rulli cristallizzatori:

- una piastra di contenimento laterale atta ad andare in battuta contro almeno parte di ciascuna di dette superfici di spallamento di detti rulli cristallizzatori in modo da contenere detto bagno di metallo fuso;
- mezzi pressori atti a movimentare detta piastra di contenimento laterale in modo da accostarla e premerla a battuta contro dette superfici di spallamento di entrambi detti rulli cristallizzatori e/o allontanare detta piastra di contenimento laterale da entrambe dette superfici di spallamento di detti rulli cristallizzatori;

dove detta piastra di contenimento laterale è fissata a detti mezzi pressori tramite uno snodo,

e detto dispositivo di contenimento è caratterizzato dal fatto che detto snodo comprende un elemento di collegamento flessibile atto a sostenere detta piastra di contenimento laterale permettendone il basculamento almeno attorno a un asse di basculamento orizzontale e

sostanzialmente non parallelo a detti assi di rotazione di detti rulli cristallizzatori.

Preferibilmente l'elemento di collegamento flessibile comprende una manica tubolare flessibile, le cui pareti possono essere corrugate a soffietto: ciò permette di raffreddare lo snodo dall'interno, per esempio con un flusso di acqua o altro fluido di raffreddamento, con minori difficoltà rispetto agli snodi dello stato della tecnica.

Secondo una forma di realizzazione particolare, la spinta che le piastre di contenimento esercitano contro i rulli cristallizzatori viene controllata controllando la pressione dell'acqua di raffreddamento all'interno dello snodo: questa soluzione permette una regolazione più fine e precisa della spinta applicata dalle piastre di contenimento.

In un secondo aspetto della presente invenzione, tale problema viene risolto con un dispositivo avente le caratteristiche secondo la rivendicazione 14.

Secondo tale soluzione, non essendo più necessario il perno che permette il basculamento delle piastre di contenimento del bagno di metallo liquido, il raffreddamento dei vari sostegni risulta semplificato.

Altri aspetti innovativi del presente trovato sono espressi nelle rivendicazioni secondarie.

Elenco delle Figure

Ulteriori vantaggi conseguibili con il presente trovato risulteranno più evidenti, al tecnico del settore, dalla seguente descrizione dettagliata di un esempio di realizzazione particolare a carattere non limitativo, con riferimento alle seguenti figure, di cui



Figura 1 mostra schematicamente una vista tridimensionale dei rulli di cristallizzazione e delle piastre di contenimento laterale di un impianto per colata continua;

Figura 2 mostra schematicamente una vista laterale di un primo esempio di realizzazione particolare di un dispositivo di contenimento secondo la presente invenzione;

Figura 3 mostra schematicamente una vista frontale del dispositivo di Figura 2;

Figura 4 mostra schematicamente una vista laterale in sezione del dispositivo di Figura 2;

Figura 4A mostra schematicamente un dettaglio ingrandito della vista di Figura 4;

Figura 4B mostra schematicamente una vista prospettica del tampone del dispositivo di Figura 2;

Figura 4C mostra schematicamente una vista frontale del tampone del dispositivo di Figura 2;

Figura 5 mostra schematicamente una vista frontale in sezione del dispositivo di Figura 1;

Figura 6 mostra schematicamente una vista laterale di un secondo esempio di realizzazione particolare di un dispositivo di contenimento secondo la presente invenzione;

Figura 7 mostra schematicamente una vista frontale del dispositivo di Figura 6;

Figura 8 mostra schematicamente una vista laterale in sezione di un dettaglio del dispositivo di Figura 6.

Descrizione dettagliata

Figura 1 mostra una coppia di rulli cristallizzatori 38, 39 di un impianto di colata continua (continuous casting), per esempio di acciaio. Come in se noto, i rulli cristallizzatori 38, 39 possono ruotare attorno ad assi A1, A2 pressoché paralleli tra loro e posti a una distanza tale, l'uno dall'altro, che i rulli cristallizzatori 38, 39 nei punti di minima distanza (chiamato solitamente "kissing point" 50 –Figura 3) definiscano una fessura allungata di larghezza opportuna da permettere la formazione di un nastro o di un altro prodotto di acciaio per colata continua. Il metallo fuso colato al di sopra della fessura allungata, per esempio da una paniera o da altri analoghi mezzi di distribuzione e alimentazione del metallo fuso, forma un accumulo di metallo liquido nel seguito chiamato bagno di metallo fuso.

Sempre con riferimento all'esempio di Figura 1, l'albero 46 dei rulli cristallizzatori 38, 39 presenta dei fori radiali 45 di adduzione dell'acqua di raffreddamento la quale, attraverso dei passaggi interni non illustrati, viene portata fino alla flangia 44 e da qui distribuita circonferenzialmente sulla periferia di detti rulli attraverso apposite canalizzazioni che si estendono al loro interno parallelamente all'asse. I tratti 42, 43 dei cilindri 38, 39 non intervengono nella formazione del nastro in quanto non sono bagnati dall'acciaio liquido; gli spallamenti 40, 41 segnano l'inizio della zona a contatto con l'acciaio liquido e il confinamento laterale di detto acciaio all'interno di detta zona viene garantito da una coppia di piastre di contenimento 47, disposte da entrambi i lati dei rulli cristallizzatori 38, 39. Dovendo venire a diretto contatto del bagno liquido

ed evitare la solidificazione del metallo fuso, le piastre di contenimento 47 sono generalmente realizzate in materiale refrattario; la loro dimensione trasversale, e quindi la loro estensione superficiale, è limitata dalla forma dei rulli cristallizzatori 38, 39 e dipende dall'altezza degli spallamenti 40, 41.

La Figura 3 evidenzia le aree 48, 49 della piastra 47 che sono in contatto di strisciamento con i rispettivi spallamenti 40, 41 dei rulli cristallizzatori 38, 39 e il punto 50 di minima distanza tra i rulli chiamato «kissing point».

Ciascuna piastra 47 è fissata a un'asta di comando 37 e da essa movimentata lungo una corsa circa parallela agli assi di rotazione A1, A2 dei rulli cristallizzatori 38, 39 in modo da poter essere accostata alle superfici di spallamento 40, 41, in posizione operativa, oppure ritratta da esse per effettuare per esempio operazioni di manutenzione dei rulli di cristallizzazione 38, 39, la sostituzione dei rulli stessi o la sostituzione delle piastre.

L'asta di comando 37 è azionata con mezzi di azionamento opportuni, quali per esempio un cilindro idraulico, non rappresentato.

Nell'esempio di realizzazione illustrato alle Figure 2-5, la piastra di contenimento 47 di materiale refrattario è fissata ad un primo supporto indicato complessivamente con il riferimento 2; all'estremità dell'asta di comando 37 è fissato un secondo supporto 3 –realizzabile in modo in se noto- e il primo supporto 2 e il secondo supporto 3 sono collegati tra loro per mezzo di uno snodo 4.

Sempre nell'esempio mostrato alle Figure 2-5, il primo supporto 2

comprende una prima piastra di acciaio P3, su cui è fissata la piastra di materiale refrattario 47 e la quale piastra P3 è collegata, per mezzo di una pluralità di elementi di fissaggio 12 –per esempio viti, perni saldati o altro ancora- a una seconda piastra di acciaio P2; analogamente, la seconda piastra di collegamento P2 è collegata, per mezzo di un'altra pluralità di elementi di fissaggio 12 a una terza piastra di acciaio P1.

Il sistema di piastre P1-P3 e di elementi di fissaggio 12 è descritto più dettagliatamente nella copendente domanda di brevetto europea N° 01120627.3 della stessa richiedente e viene qui descritto come facente parte di una forma di realizzazione preferenziale e non limitativa di un dispositivo di contenimento secondo la presente invenzione, ma non è un elemento indispensabile per la realizzazione della presente invenzione e, senza fuoriuscire dall'ambito del presente trovato, può essere realizzato anche in modi differenti.

Vantaggiosamente le piastre P1-P3 sono tra loro distanziate in modo tale da garantire un basso trasferimento di calore ed eventualmente poter essere raffreddate con gas inerte (azoto o argon), per esempio come descritto nella copendente domanda di brevetto europea N° 01120627.3.

Secondo un primo aspetto della presente invenzione, lo snodo 4 comprende un elemento di collegamento flessibile 1, atto a vincolare e sostenere la piastra di acciaio P1 e attraverso di essa la piastra di contenimento 47; nell'esempio di realizzazione alle Figure 4-5 tale elemento di collegamento flessibile 1 comprende una manica tubolare 1 di flessibilità opportuna e di forma, dimensioni e rigidità tali da



permettere il basculamento della piastra di contenimento 47 almeno attorno ad un asse di basculamento X orizzontale e con orientazione sostanzialmente non parallela a ciascuno degli assi di rotazione dei rulli cristallizzatori 38, 39; nell'esempio di realizzazione preferito alle Figure 1-5, la manica tubolare 1 permette alla piastra di contenimento 47 di oscillare almeno attorno a un asse X orizzontale e circa normale agli assi di rotazione A1, A2 dei rulli cristallizzatori 38, 39 –con riferimento alla Figura 1, l'asse Y è orizzontale e parallelo agli assi di rotazione A1 e A2 dei rulli cristallizzatori 38, 39, l'asse X è orizzontale e normale all'asse Y, l'asse Z è verticale e normale agli assi X e Y.

La manica tubolare 1 inoltre ha preferibilmente una rigidità tale da poter sostenere il peso del primo supporto 2 e della piastra di contenimento 47 flettendosi come una mensola a sbalzo, con una freccia di inflessione opportunamente limitata.

Preferibilmente la parete della manica tubolare 1 ha forma ondulata sostanzialmente come un soffiato e la manica 1 è raffreddata, con un opportuno fluido di raffreddamento che scorre all'interno di essa, e all'interno della manica 1 è alloggiato un corpo interno -o tampone- 5 realizzato per esempio come un corpo tozzo atto a riempire la cavità interna alla manica tubolare 1, lasciando un gioco perimetrale opportuno tra la superficie laterale del tampone 5 e la parete interna della manica tubolare 1.

Nell'esempio illustrato alle Figure 4, 4A il tampone 5 è realizzato come un corpo massiccio approssimativamente cilindrico, di un materiale opportuno, per esempio metallico; all'interno del tampone 5 è ricavato

un foro passante 6 collegato alla mandata 60 di un circuito di raffreddamento –per esempio un circuito ad acqua, miscela acquosa o altro fluido termoconvettore. Il foro passante 6 sbocca sulla estremità piatta 7 del tampone 5 dal lato del primo supporto 2; la manica tubolare 1 è chiusa alle estremità da due piastre -o flange- 8, 9, per mezzo delle quali è fissata sulle piastre P2 e su una piastra del primo supporto 2; l'estremità piatta 7 del tampone e la superficie interna della flangia 8 sono separate in modo da definire un meato per il passaggio del fluido di raffreddamento che proviene dal foro passante 6.

In Figura 4A i riferimenti 13a, 13b, 13c, 13d indicano le nervature –dette anche zone di nervatura o nervature- del soffietto –cioè le parti con i diametri maggiori- del soffietto 1, mentre i riferimenti 11a, 11b, 11c, 11d indicano le gole del soffietto, cioè le zone del soffietto con i diametri minori; nell'esempio di realizzazione alla Figura 4A le nervature 13a-13d hanno la forma di rilievi anulari chiusi su se stessi e disposti circa parallelamente l'uno all'altro.

Preferibilmente la rigidità, la forma e le dimensioni della manica tubolare 1, nonché la forma e le dimensioni del tampone 5 sono scelte in modo tale che la manica tubolare 1, deformandosi e flettendosi come una mensola a sbalzo per il peso del primo supporto 2 e della piastra di contenimento 47, oppure oscillando per adattarsi alle imperfezioni geometriche delle superfici di spallamento 40, 41 dei rulli cristallizzatori, non venga a contatto né si appoggi sul tampone 5: ciò è agevolato dal fatto che le oscillazioni, che le piastre di contenimento 47 devono compiere per adattarsi alle irregolarità geometriche che le superfici 41

assumono in esercizio a causa dell'usura e di altri fattori, sono solitamente limitate a pochi gradi.

A tal fine il gioco perimetrale tra la superficie laterale del tampone 5 e l'interno della parete della manica tubolare a soffietto 1 è variabile lungo l'asse del tampone cilindrico 5 ma –con riferimento alla forma della manica tubolare 5 indeformata, cioè non soggetta al peso della piastra di contenimento 47 e del suo supporto 2- mai inferiore a una distanza minima H -Figura 4A.

Vantaggiosamente sulla superficie laterale del tampone 5 è scavata una pluralità di zone rientranti 10 che, nell'esempio alla Figura 4A hanno la forma di settori di gole anulari oblunghe disposte in corrispondenza di alcune zone di fondo 11 delle ondulazioni del soffietto della manica tubolare 1; nell'esempio raffigurato le zone rientranti 10 hanno un'apertura angolare α di circa 30° rispetto all'asse di simmetria centrale del tampone circa cilindrico 5 (Figura 4C), e inoltre –preferibilmente ma non necessariamente- hanno orientazione circa parallela alle ondulazioni del soffietto della manica tubolare 1, ovvero normale all'asse del tampone cilindrico 5.

Sempre nell'esempio di realizzazione preferito alle Figure 4-5, le zone rientranti 10a, 10b, 10c, 10d del tampone sono allineate lungo due file che si trovano in posizione diametralmente opposta sul tampone 5 e, muovendosi idealmente lungo l'asse del tampone 5, le zone rientranti 10a, 10c di una fila sono in posizioni sfalsate rispetto alle zone rientranti 10b, 10d dell'altra fila (Figure 4A, 4B –in Figura 4B l'altezza D1, rispetto a una base del tampone cilindrico 5, della rientranza 10A è maggiore

dell'altezza D2 della rientranza 10B sul lato opposto, l'altezza D2 è maggiore dell'altezza D3 della rientranza 10C e l'altezza D3 è maggiore dell'altezza D4 relativa alla rientranza 10D) delle rientranze; in questo modo la maggior parte del flusso del liquido di raffreddamento che sbocca dal foro passante 6 nel meato tra l'estremità piatta 7 del tampone e la flangia 8, propagandosi radialmente verso il perimetro esterno della manica tubolare 1 entra all'interno della manica a soffietto 1 in corrispondenza della rientranza 10a, si divide in due flussi che lambiscono per 180° -un flusso in senso orario, l'altro in senso antiorario- la superficie del tampone sotto la nervatura 13a; i due flussi si riuniscono in corrispondenza della zona rientrante 10b che favorisce il passaggio del flusso dalla nervatura 13a alla nervatura 13b; l'acqua di raffreddamento si divide quindi in altri due flussi che lambiscono la superficie del tampone 1 per 180° e si reincontrano in corrispondenza della zona rientrante 10c e così via, finché il liquido di raffreddamento non raggiunge la nervatura 13d del soffietto e fuoriesce dal soffietto stesso attraverso una serie di aperture 14 -per esempio fori o asole - praticate nella flangia 9 che chiude la manica a soffietto 1 lungo il perimetro della manica tubolare 1, all'interno della manica stessa; il fluido di raffreddamento viene quindi raccolto in un collettore anulare 15 ricavato nella piastra di acciaio del secondo supporto 3 ed evacuato attraverso il foro di scarico 16, praticato nella piastra di acciaio del secondo supporto 3 e collegato al circuito di raffreddamento.

Il criterio generale con cui disporre le varie zone rientranti 10a, 10b, 10c, 10d è quello di creare in passaggio preferenziale, cioè di minima



resistenza, per il fluido di raffreddamento:

la prima zona rientrante 10a ha la funzione di favorire il riempimento della cavità all'interno della prima nervatura 13a del soffietto a partire da una zona precisa del perimetro della nervatura stessa e del tampone 5, anziché in modo casuale e indifferenziato lungo l'intero perimetro della nervatura 13a.

In questo modo il fluido di raffreddamento lambisce in modo più uniforme tutta la superficie del tampone 5, migliorando e rendendo più uniforme il raffreddamento sia della manica a soffietto 1 che del tampone 5 stesso: per esempio la richiedente ha riscontrato che la temperatura del tampone durante il funzionamento può essere mantenuta al disotto di 40°-50°.

Ciò permette di utilizzare materiali meno pregiati per la realizzazione tanto della manica tubolare 1 che del tampone 5.

Nell'esempio raffigurato, la manica tubolare 1 è realizzata in un opportuno acciaio inossidabile.

L'esperto del settore saprà scegliere opportunamente altre grandezze di progetto influenti per ottenere un buon raffreddamento della manica tubolare 1, quali per esempio il diametro del tampone 5, forma e dimensioni delle ondulazioni della manica a soffietto 1, la profondità delle unghie 10, il raggio di curvatura dei fondi 11 delle varie ondulazioni del soffietto e la distanza di ciascun fondo 11 dalla relativa unghia 10.

Lo snodo a soffietto 1 del presente esempio di realizzazione oltre a consentire le oscillazioni della piastra di contenimento 47 ne permette la traslazione in senso orizzontale: infatti, regolando la pressione del

liquido di raffreddamento che riempie internamente la manica tubolare 1 con opportuni mezzi di controllo, è possibile o dilatare assialmente la manica a soffietto 1, distanziando i due supporti 2, 3 oppure variare la spinta con cui le piastre di contenimento 47 premono contro gli spallamenti 40, 41 dei rulli cristallizzatori.

Vantaggiosamente la pressione del liquido di raffreddamento può essere rilevata per esempio tramite una cella di carico o con analoghi mezzi di rilevazione, e controllata con opportuni mezzi di controllo di tale pressione, per esempio valvole regolatrici della pressione del liquido di raffreddamento; in questo modo è possibile controllare la spinta delle piastre di contenimento 47 sui rulli di cristallizzazione in modo più preciso, fine e affidabile che non per esempio controllando la spinta della piastra di contenimento 47 solamente con il cilindro idraulico che aziona l'asta di comando 37.

Preferibilmente ma non necessariamente lo snodo a manica tubolare 1 è situato in corrispondenza della risultante della distribuzione di pressione del bagno metallico fuso sulle piastre di contenimento 47, in modo che tale distribuzione di pressione dia luogo a un momento nullo sulle piastre 47; tuttavia, senza fuoriuscire dall'ambito della presente invenzione, lo snodo a manica tubolare 1 può essere posto anche in posizioni diverse, determinate con criteri diversi.

Preferibilmente le oscillazioni del primo supporto 2 attorno all'asse orizzontale X vengono comunque limitate entro un valore massimo ammissibile opportunamente scelto con opportuni mezzi di contenimento, per esempio battute e perni di fine corsa: nell'esempio di

realizzazione alle Figure 1-4 tali mezzi di contenimento delle oscillazioni attorno al suddetto asse X sono realizzati con le tre colonnine 160 che realizzano delle battute meccaniche contro cui la piastra P2 del primo supporto 2 può appoggiarsi, oppure con analoghi mezzi per realizzare battute meccaniche.

La limitata entità delle rotazioni di basculamento delle piastre di contenimento 47, assieme a un opportuno dimensionamento della manica tubolare 1 e del tampone 5, permette di limitare l'eccentricità tra manica tubolare e tampone 5 lungo l'asse del tampone, evitando in particolare che la manica tubolare 1 in qualche punto vada a contatto con il tampone 5: in questo modo si mantiene più uniforme il flusso del fluido di raffreddamento all'interno della manica tubolare 1.

La manica tubolare flessibile 1 permette alla piastra 47 di oscillare adattandosi alle imperfezioni geometriche dei rulli di cristallizzazione senza spostamenti di traslazione indesiderati in direzione normale agli assi A1, A2 dei rulli di cristallizzazione, né oscillazioni torsionali –cioè rotazioni parallele all'asta di comando 47- rispetto all'estremità dell'asta 47 stessa.

Uno snodo per piastre di contenimento laterali secondo la presente invenzione presenta il vantaggio di prestarsi facilmente ad essere raffreddato internamente, per esempio con acqua o altri liquidi di raffreddamento; inoltre, per esempio rispetto a un giunto sferico o a perno di tipo tradizionale non richiede lubrificazione, consente di rendere minimo l'ingombro, e conseguentemente di semplificare il sistema di protezione dall'ossidazione del bagno liquido, permette di sostenere il

primo supporto 2 anche quando la piastra di contenimento laterale 47 non è a contatto col fianco dei rulli di colata. Un altro importante vantaggio derivante dall'utilizzo di tale snodo è quello di avvicinare il punto di applicazione della forza di spinta alla superficie di strisciamento tra pattino in refrattario e cilindro di colata, minimizzando in tal modo il momento esercitato dalla risultante della forza di attrito rispetto al centro della manica tubolare 1. Ciò consente di avere la retta d'azione della risultante delle pressioni di contatto più prossima alla retta d'azione della forza di spinta.

Un esempio di realizzazione alternativo di dispositivo di contenimento del bagno metallico tra i rulli cristallizzatori di una macchina di colata continua, e del quale è più agevole il raffreddamento, è mostrato alle Figure 6-8.

Secondo tale esempio di realizzazione, il collegamento tra la piastra 2 – fissata solidalmente all'asta di comando 7- e le piastre basculanti P1, P2, P3 -che supportano la piastra di materiale refrattario 47- viene realizzato per mezzo di una pluralità di elementi di sostegno 20, disposti in modo tale che almeno uno di essi si trovi ad un'altezza maggiore degli altri; ciascuno dei sostegni 20 è atto a sostenere il peso della piastra di contenimento laterale 47 e dell'eventuale supporto 3, e inoltre è atto ad applicare su detta piastra di contenimento laterale 47 una forza con componente almeno orizzontale.

Nell'esempio di realizzazione preferito alle Figure 6-8 tali elementi di sostegno 20 sono presenti in numero di tre, disposti in modo da formare un triangolo (Figura 7); preferibilmente tale triangolo ha altezza pari ad



almeno il 20-30% dell'altezza di detta piastra di contenimento 47 e larghezza, secondo una coordinata orizzontale, pari ad almeno il 20% della larghezza di detta piastra di contenimento 47.

Come mostrato in Figura 8, ciascuno di tali elementi di sostegno 20 è realizzato come un sostegno telescopico comprendente una manica esterna 21, fissata solidalmente –per esempio avvitata- sulla piastra 2, un elemento scorrevole 22 –detto anche cursore-, atto a scorrere all'interno della manica esterna 21 e fissato solidalmente sulla piastra basculante più interna P1, ed eventualmente una molla 23 o altri mezzi elastici atti a mantenere la piastra di materiale refrattario 47 premuta e in battuta contro gli spallamenti 40, 41 dei rulli cristallizzatori, recuperando eventuali giochi tra piastra e spallamenti e consentendo i movimenti di adattamenti sui rulli cristallizzatori 38, 39; la manica esterna 21, di forma sostanzialmente tubolare, è fissata sul secondo supporto 3 fissato a sua volta sull'asta di comando 37, già menzionata più sopra.

Ciascun elemento di sostegno 20 può essere raffreddato in vari modi, per esempio con un flusso di gas inerte.

Anche in questa forma di realizzazione non è essenziale che il collegamento tra piastra di refrattario 47 e elementi di sostegno 20 sia realizzato –come esemplificato alle Figure 6-8- con un sistema di piastre P1, P2, P3 e di elementi di fissaggio 12 come descritto nella copendente domanda di brevetto europeo N° 01120627.3 della stessa richiedente, ma tale collegamento può essere realizzato con un primo e secondo supporto 2, 3 di tipo diverso e opportuno.

Chiaramente i dispositivi precedentemente descritti a titolo di esempio

non limitativo sono suscettibili di numerose varianti e modifiche, senza per questo fuoriuscire dall'ambito del presente trovato: per esempio la manica tubolare può presentare una o più nervature 13a che si avvolgono a vite e si estendono da una estremità all'altra della manica, anziché presentare una pluralità di nervature anulari 13a-13d tra loro separate e chiuse su se stesse; in tal caso la parete laterale del tampone 5 può essere priva delle rientranze 10a-10d.

Le zone rientranti 10a, 10b, 10c, 10d quando presenti possono essere disposte variamente sulla superficie esterna del tampone 5, per esempio radunate in due gruppi, ciascuno dei quali si trova su un lato del tampone 5 opposto al lato su cui si trova l'altro gruppo, e non necessariamente allineate lungo due file diametralmente opposte.

E' altresì chiaro che nell'ambito del presente trovato sono ricomprese tutte le forme di realizzazione equivalenti.

Rivendicazioni

- 1) Dispositivo di contenimento del metallo fuso tra i rulli cristallizzatori (38, 39) di una macchina di colata continua di prodotti metallici, dove detti rulli cristallizzatori (38, 39) sono atti a ruotare attorno a due assi (A1, A2) sostanzialmente orizzontali, e sono disposti in posizioni tali da definire tra loro una zona di minima distanza (50) tra le superfici di detti rulli cristallizzatori (38, 39) e tali da consentire, nello spazio al di sopra di detta zona di minima distanza (50), l'accumulo di un bagno di metallo fuso versato da una paniera o altri mezzi di distribuzione, ciascuno di detti rulli cristallizzatori (38, 39) comprendente una o più superfici di spallamento (40, 41) giacente in un piano normale all'asse di rotazione (A1, A2) di detto rullo cristallizzatore (38, 39), detto dispositivo di contenimento comprendente, da ciascun lato di detti rulli cristallizzatori (38, 39)
- una piastra di contenimento laterale (47) atta ad andare in battuta contro almeno parte di ciascuna di dette superfici di spallamento (40, 41) di detti rulli cristallizzatori (38, 39) in modo da contenere detto bagno di metallo fuso;
 - mezzi pressori (37) atti a movimentare detta piastra di contenimento laterale (47) in modo da accostarla e premerla a battuta contro dette superfici di spallamento (40, 41) di entrambi detti rulli cristallizzatori (38, 39) e/o allontanare detta piastra di contenimento laterale (47) da entrambe dette superfici di spallamento (40, 41) di detti rulli cristallizzatori;
- dove detta piastra di contenimento laterale (47) è fissata a detti mezzi

pressori (37) tramite uno snodo,

detto dispositivo di contenimento essendo caratterizzato dal fatto che detto snodo comprende un elemento di collegamento flessibile (1) atto a sostenere detta piastra di contenimento laterale (47) permettendone il basculamento almeno attorno a un asse di basculamento (X) orizzontale e sostanzialmente non parallelo a detti assi di rotazione (A1, A2) di detti rulli cristallizzatori (38, 39).

2) Dispositivo di contenimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto elemento di collegamento flessibile (1) comprende una manica tubolare flessibile.

3) Dispositivo di contenimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta manica tubolare flessibile (1) comprende una o più pareti corrugate a soffietto atte a permettere detto basculamento di detta piastra di contenimento (37) almeno attorno a detto asse di basculamento (X).

4) Dispositivo secondo la rivendicazione 2 e/o 3, caratterizzato dal fatto che detta manica tubolare flessibile (1) è collegata a detti mezzi pressori (37) e a detta piastra di contenimento laterale (47) in modo tale, ed ha flessibilità tale, da sostenere quest'ultima funzionando sostanzialmente come una mensola a sbalzo.

5) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni da 2 a 4, caratterizzato dal fatto che detta manica tubolare flessibile (1) ha forma tale da essere parte di un percorso per un fluido di raffreddamento atto a raffreddare almeno detta una o più pareti di detta manica tubolare flessibile (1).

6) Dispositivo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto di



comprendere un corpo interno (5) di forma tale, e disposto all'interno di detta manica tubolare flessibile (1) in modo tale, da definire una o più intercapedini tra detto corpo interno (5) e la o le pareti interne di detta manica tubolare flessibile (1), dove dette una o più intercapedini sono parte di detto percorso per un fluido di raffreddamento.

7) Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto corpo interno comprende una superficie laterale di forma e dimensioni tali che ciascun punto di detta superficie laterale si trova sostanzialmente a una distanza, dal punto più vicino della parete interna di detta manica tubolare flessibile (1), quando detta manica tubolare flessibile (1) è in condizione indeformata, mai minore di una distanza minima (H) predeterminata e che detta manica tubolare flessibile (1) comprende una o più nervature (13a, 13b, 13c, 13d) che circondano le sezioni trasversali di detta manica tubolare flessibile (1), e una o più gole (11a, 11b, 11c, 11d) frapposte a due di dette nervature anulari (13a, 13b, 13c, 13d).

8) Dispositivo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che dette nervature (13a, 13b, 13c, 13d) sono almeno due, hanno forma anulare e sono chiuse su se stesse, detta una o più gole (11a, 11b, 11c, 11d) ha forma anulare chiusa su se stessa e detta superficie esterna di detto corpo interno (5) comprende una o più zone rientranti (10a, 10b, 10c, 10d), ciascuna delle quali presenta una superficie di forma e dimensioni tali che ciascun punto di essa si trova sostanzialmente a una distanza, dal punto più vicino della parete interna di detta manica tubolare flessibile (1) indeformata, maggiore di detta

distanza minima predeterminata (H), in modo da agevolare il deflusso di detto fluido di raffreddamento da una cavità al di sotto di una prima di dette nervature anulari (13a, 13b, 13c) alla cavità al di sotto di una seconda di dette nervature anulari (13b, 13c, 13d) più prossima allo scarico del circuito di raffreddamento.

9) Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detta superficie esterna di detto corpo interno (5) comprende una pluralità di zone rientranti (10a, 10b, 10c, 10d) disposte a formare due gruppi, dove ciascuno di detti due gruppi si trova sul lato di detta superficie esterna opposto rispetto al lato su cui si trova l'altro di detti due gruppi.

10) Dispositivo secondo la rivendicazione 8 e/o 9, caratterizzato dal fatto che detto corpo interno dette una o più zone rientranti (10a, 10b, 10c, 10d) hanno forma sostanzialmente oblunga e sono disposte sostanzialmente parallele alla più vicina di detta una o più gole (11a, 11b, 11c, 11d) di detta manica tubolare flessibile (1).

11) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni da 5 a 10, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti intercapedini tra detta manica tubolare (1) e detto corpo interno (5) è chiuso in prossimità di una estremità di detta manica da una parete (9), e in detta parete sono ricavate una o più aperture (14), disposte attorno a detta manica tubolare flessibile (1) e atte a consentire il deflusso di detto liquido refrigerante da detta manica tubolare flessibile (1).

12) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni da 6 a 11, caratterizzato dal fatto che detto corpo interno (5) ha forma e dimensioni

tali, e detta manica tubolare flessibile (1) è collegata a detti mezzi pressori (37) e a detta piastra di contenimento laterale (47) in modo tale, ed ha forma, dimensioni e flessibilità tali, che detto corpo interno (5) e detta manica tubolare flessibile (1) durante il normale funzionamento non vengono tra loro a contatto né per effetto del peso di detta piastra di contenimento laterale (47) e del supporto (2) sul quale detta piastra (47) è eventualmente fissata, né per effetto di detto basculamento dovuto alle imperfezioni geometriche di detti rulli cristallizzatori (38, 39).

13) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi per la rilevazione della pressione di detto fluido di raffreddamento all'interno di detto intercapedine, e mezzi per il controllo di detta pressione di detto fluido di raffreddamento, atti a controllare la spinta di detta piastra di contenimento laterale (47) contro detti rulli di cristallizzazione (38, 39) in base a detta pressione del fluido di raffreddamento all'interno di detto intercapedine.

14) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere una o più battute meccaniche (160) atte a limitare detto basculamento di detta piastra di contenimento (47).

15) Dispositivo di contenimento del metallo fuso tra i rulli cristallizzatori (38, 39) di una macchina per colata continua di prodotti metallici, dove detti rulli cristallizzatori (38, 39) sono atti a ruotare attorno a due assi (A1, A2) sostanzialmente orizzontali, e sono disposti in posizioni tali da definire tra loro una zona di minima distanza (50) tra le superfici di detti

rulli cristallizzatori (38, 39) e da consentire, nello spazio al di sopra di detta zona di minima distanza (50), l'accumulo di un bagno di metallo fuso versato da una paniera o da altri mezzi di distribuzione, ciascuno di detti rulli cristallizzatori (38, 39) comprendente una o più superfici di spallamento (40, 41) giacente in un piano normale all'asse di rotazione di detto rullo cristallizzatore (38, 39), detto dispositivo di contenimento comprendente, da ciascun lato di detti rulli cristallizzatori (38, 39)

- una piastra di contenimento laterale (47) atta ad andare in battuta contro almeno parte di dette superfici di spallamento (40, 41) di entrambi detti rulli cristallizzatori (38, 39) in modo da contenere detto bagno di metallo fuso;

- mezzi pressori (37) atti a movimentare detta piastra di contenimento laterale (47) in modo da accostarla e premerla a battuta contro dette superfici di spallamento (40, 41) di entrambi detti rulli cristallizzatori (38, 39) e/o allontanare detta piastra di contenimento laterale (47) da dette superfici di spallamento (40, 41) di entrambi detti rulli cristallizzatori; caratterizzato dal fatto che

detta piastra di contenimento laterale (47) è fissata a detti mezzi pressori (37) tramite una pluralità di sostegni (20) atti a sostenere il peso almeno di detta piastra di contenimento laterale (47), dove ciascuno di detti sostegni (20) è atto ad applicare su detta piastra di contenimento laterale (47) una forza con componente almeno orizzontale, detta pluralità di sostegni essendo disposta in modo tale che almeno uno di detti sostegni (20) è posizionato ad altezza maggiore degli altri detti sostegni (20).



16) Dispositivo secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detti sostegni (20) sono almeno in numero di tre disposti a formare un triangolo.

17) Dispositivo secondo la rivendicazione 15 e/o 16, caratterizzato dal fatto che detto triangolo ha altezza pari ad almeno il 20-30% dell'altezza di detta piastra di contenimento (47).

18) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni da 15 a 17, caratterizzato dal fatto che detto triangolo ha larghezza, secondo una coordinata orizzontale, pari ad almeno il 20% della larghezza di detta piastra di contenimento (47).

19) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni da 15 a 18, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti sostegni (20) comprende un cursore (22) fissato su un primo supporto (2) sul quale a sua volta è fissata detta piastra di contenimento laterale (47), e una manica tubolare (21), fissata su un secondo supporto (3) fissato a sua volta su detti mezzi di pressori (37), detto cursore (22) essendo fissato a detta manica (21) in modo da poter scorrere rispetto ad essa.

20) Dispositivo secondo una o più rivendicazioni da 15 a 19, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti sostegni (20) comprende una molla (23) atta ad applicare una spinta almeno orizzontale su detto cursore (22).

(BM/pd)

Milano, il 27 Agosto 2002

p. DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

il Mandatario



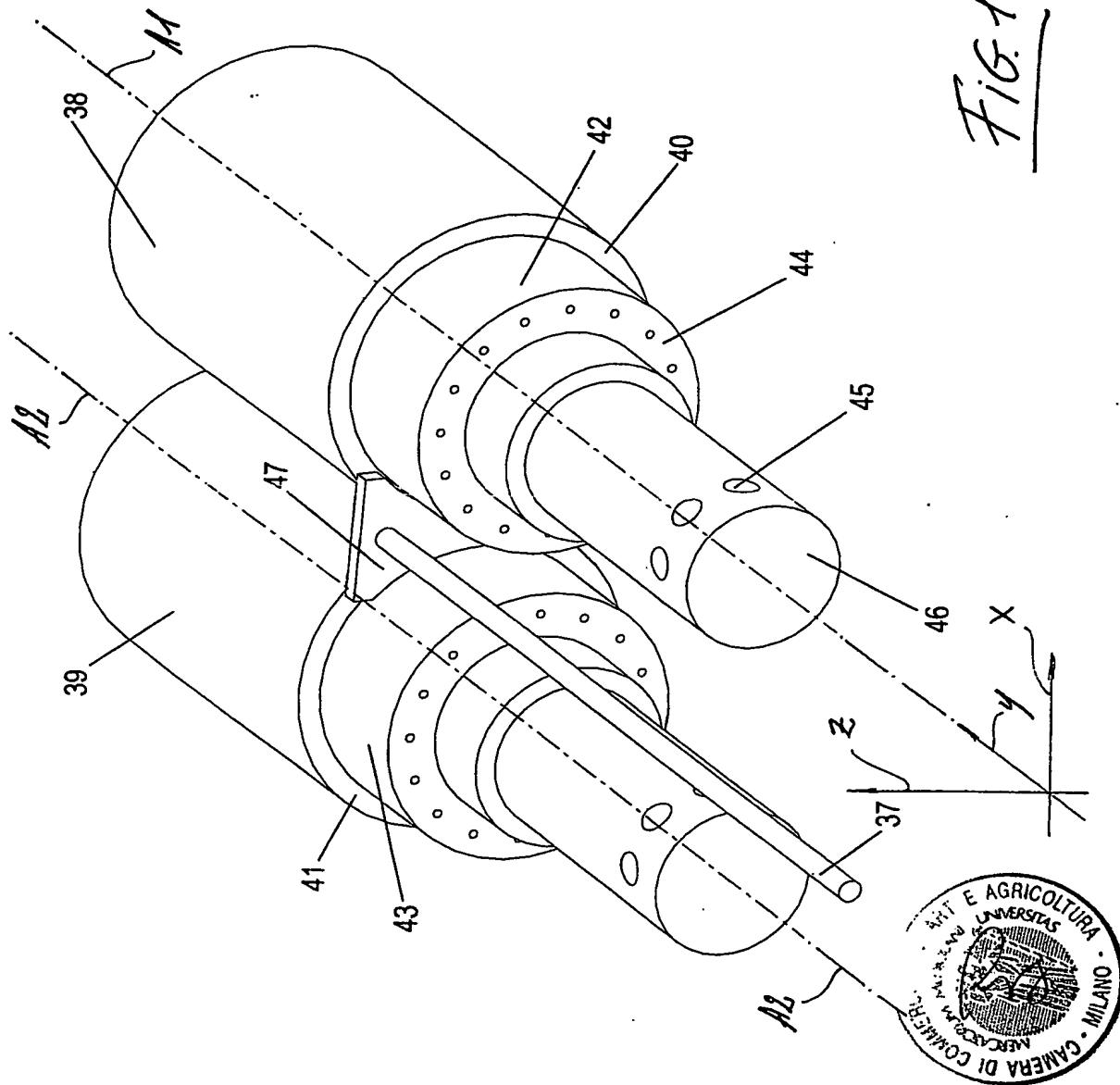
Dr.ssa Gemma Gervasi

NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.



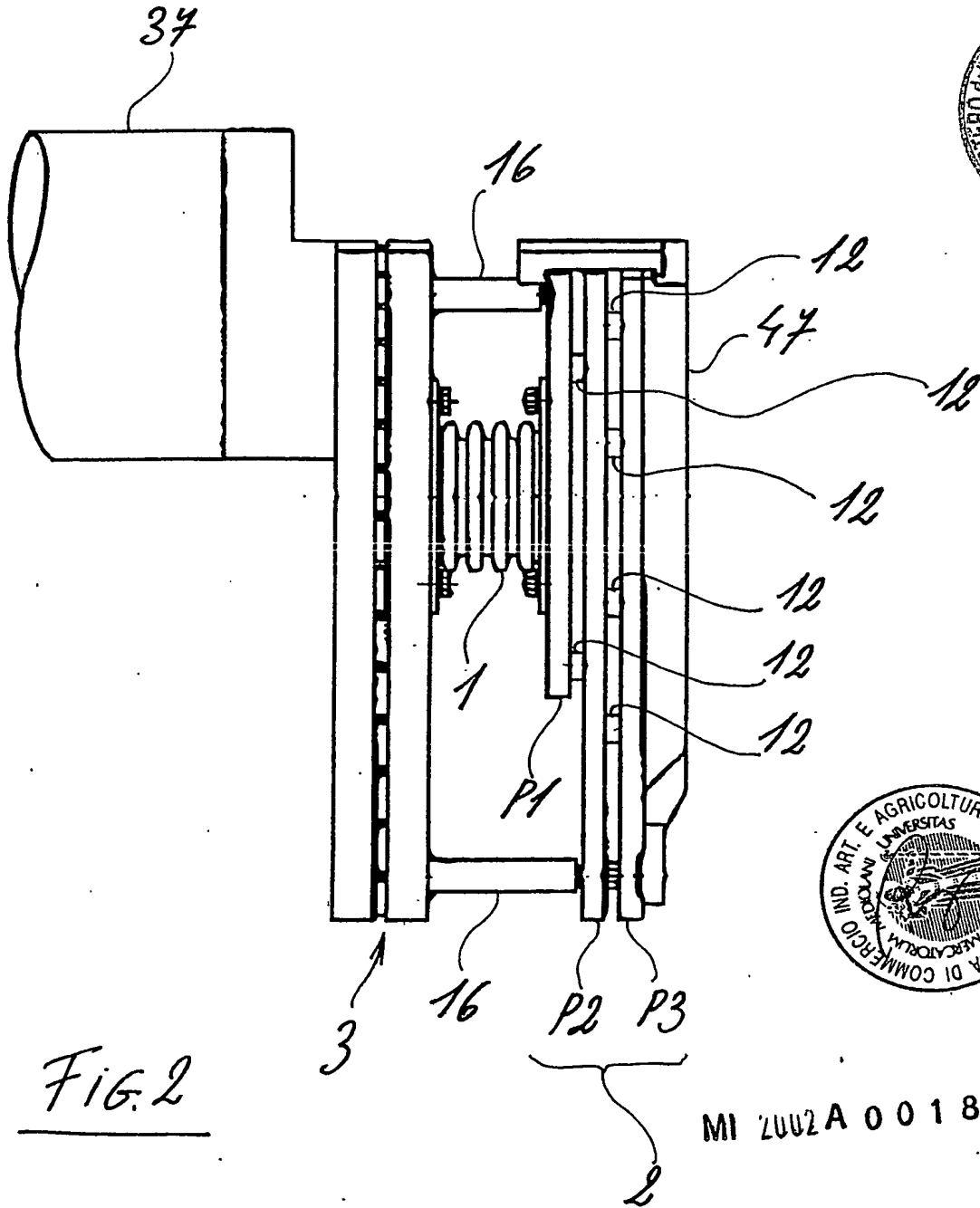
fine fine

FIG. 1



MI 2002A 001853

James J. ...



MI 2002A 001853

per me pro

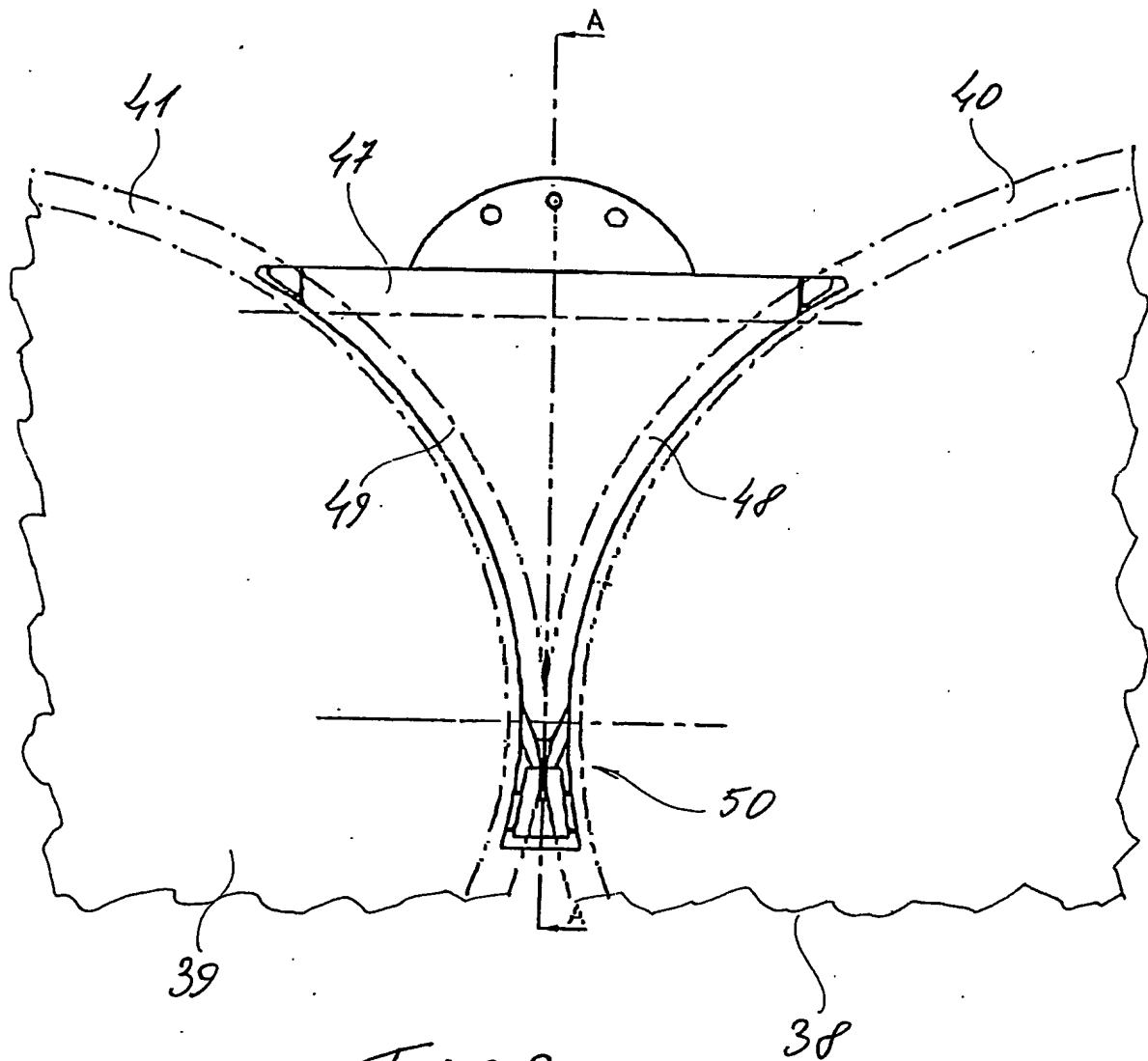
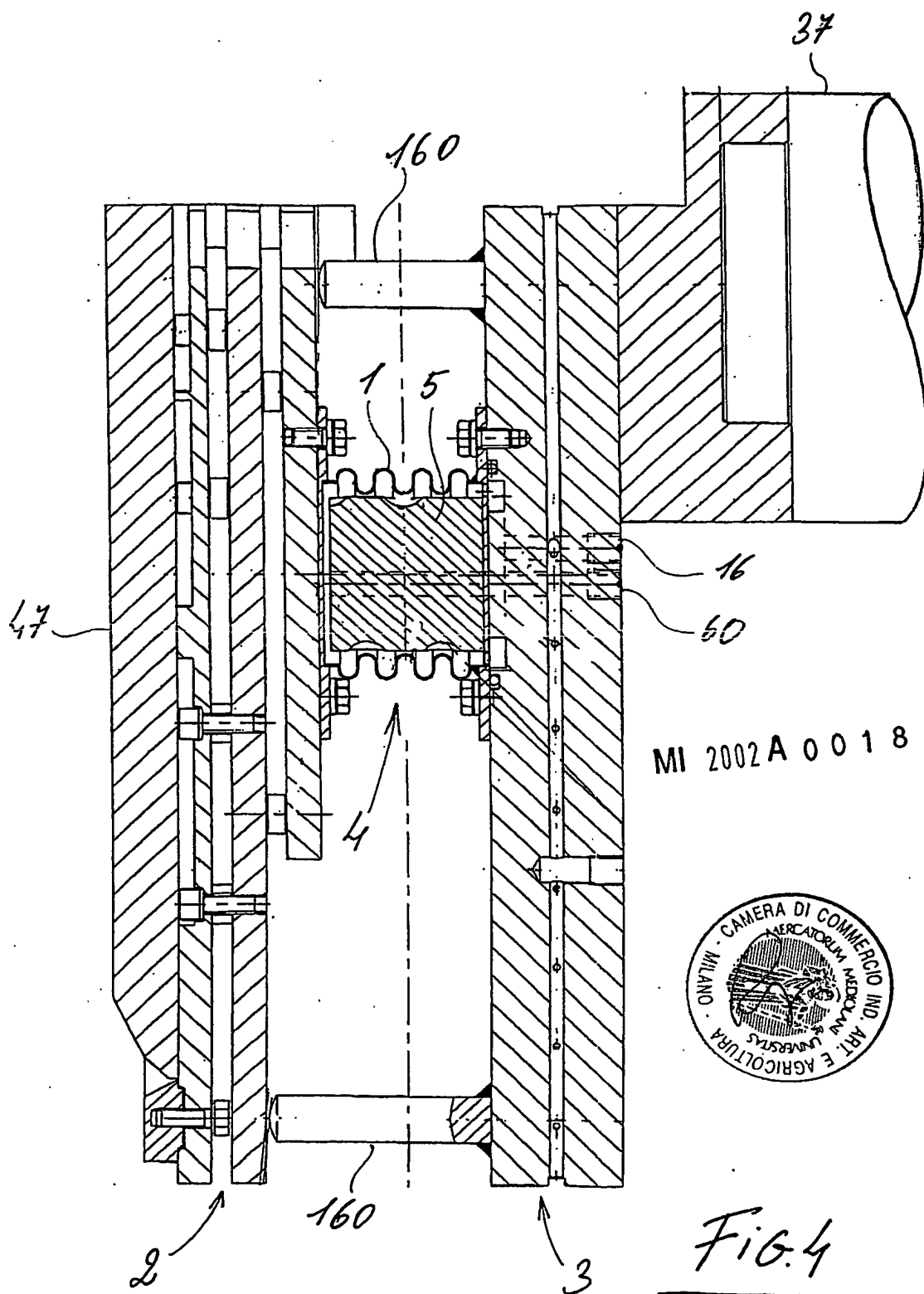


FIG. 3

MI 2002 A 001853

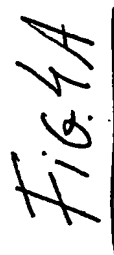


per me



MI 2002 A 001853

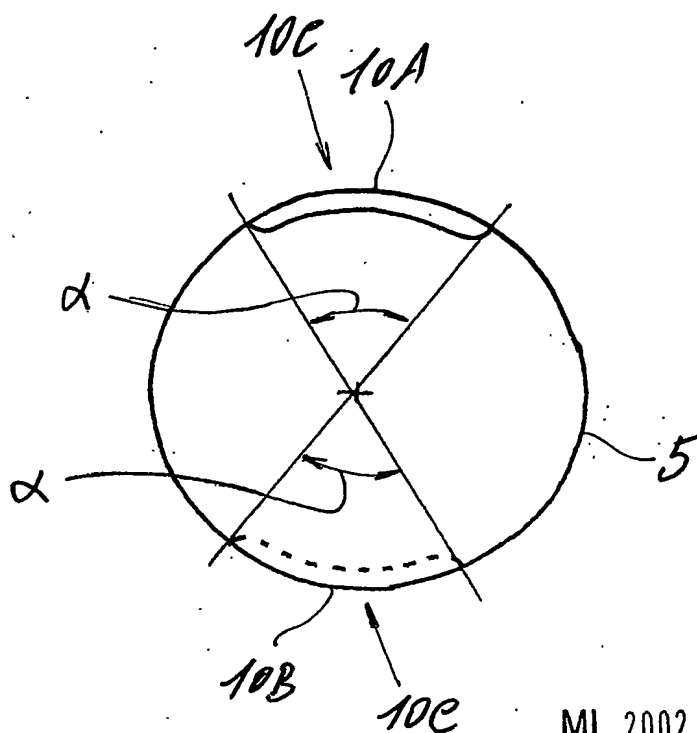




Barbato

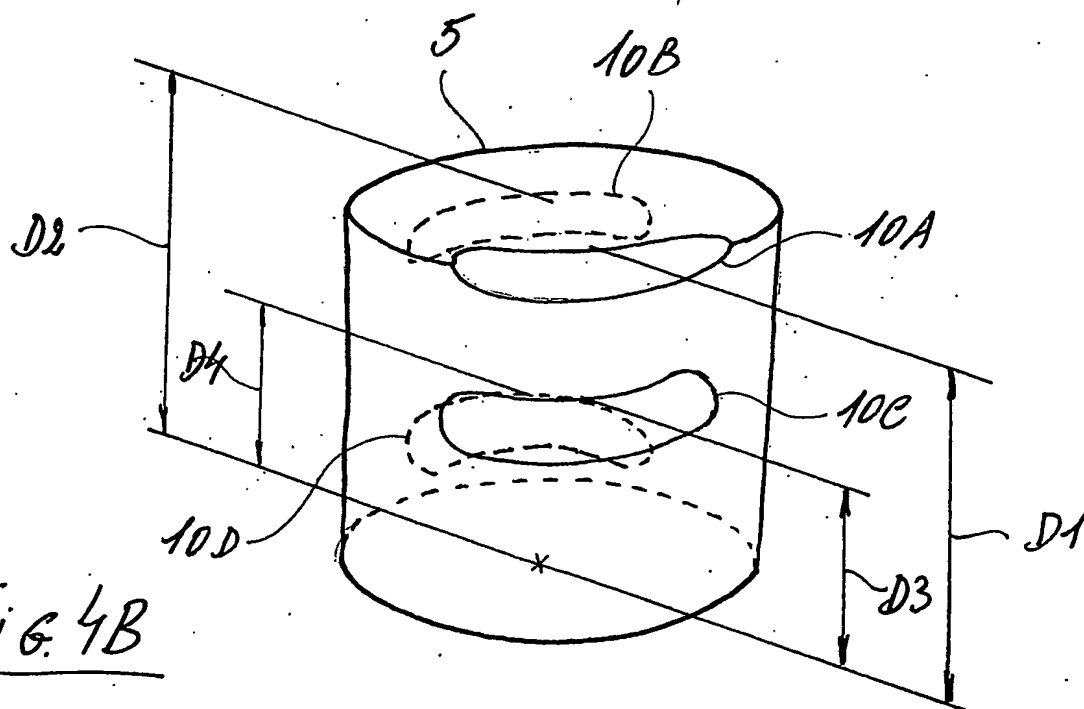


FIG. 4C

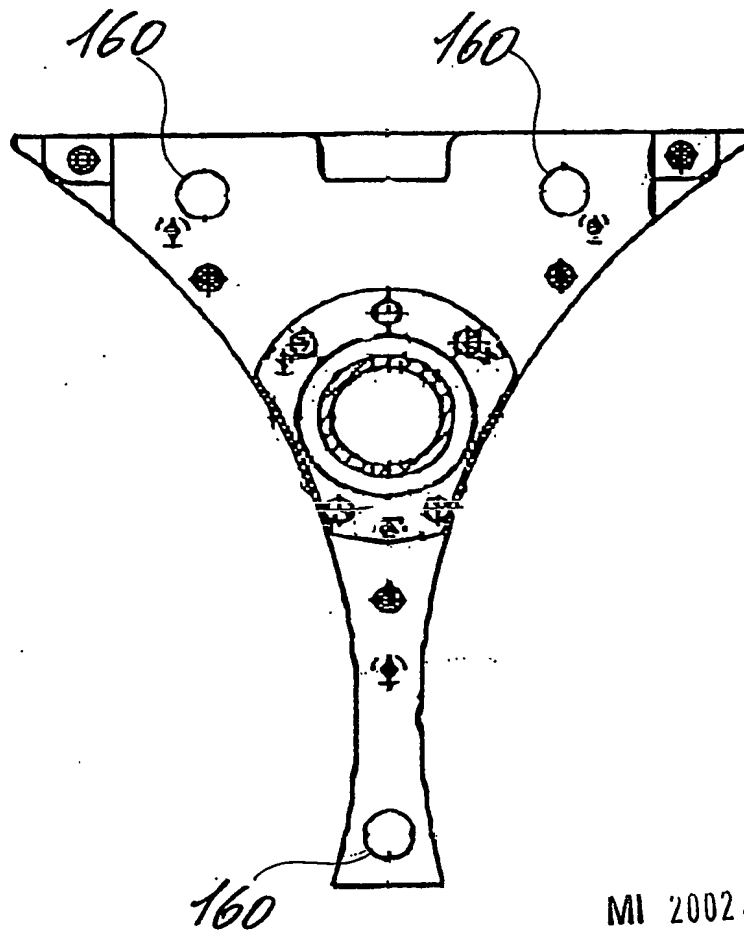


MI 2002 A 001853

FIG. 4B



Power Press

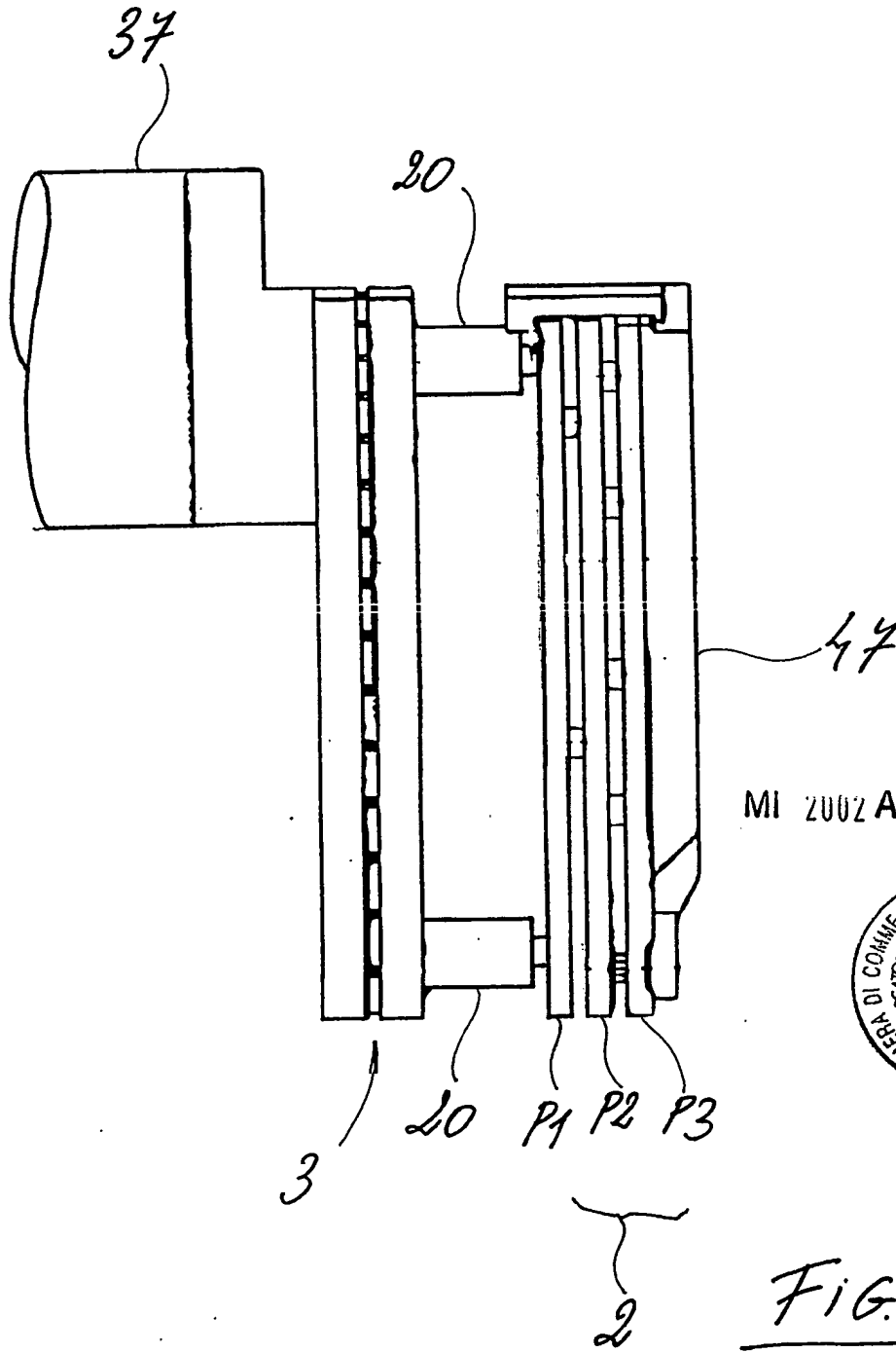


MI 2002A 001853

FIG. 5



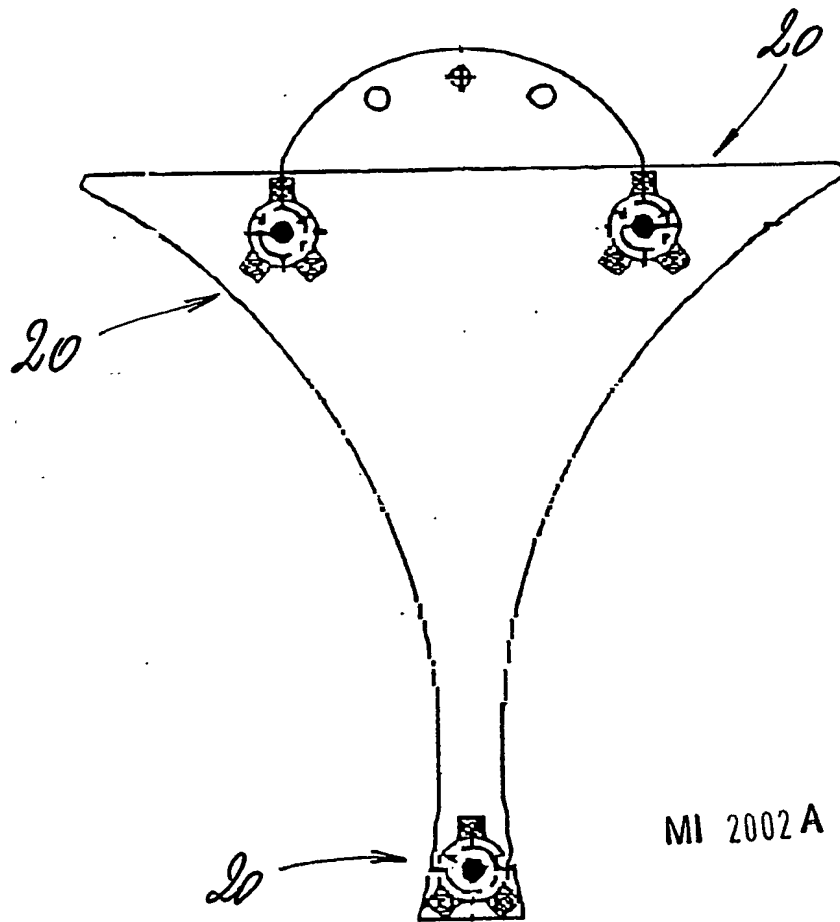
per me per me



MI 2002 A 001853



Arbarto Germani

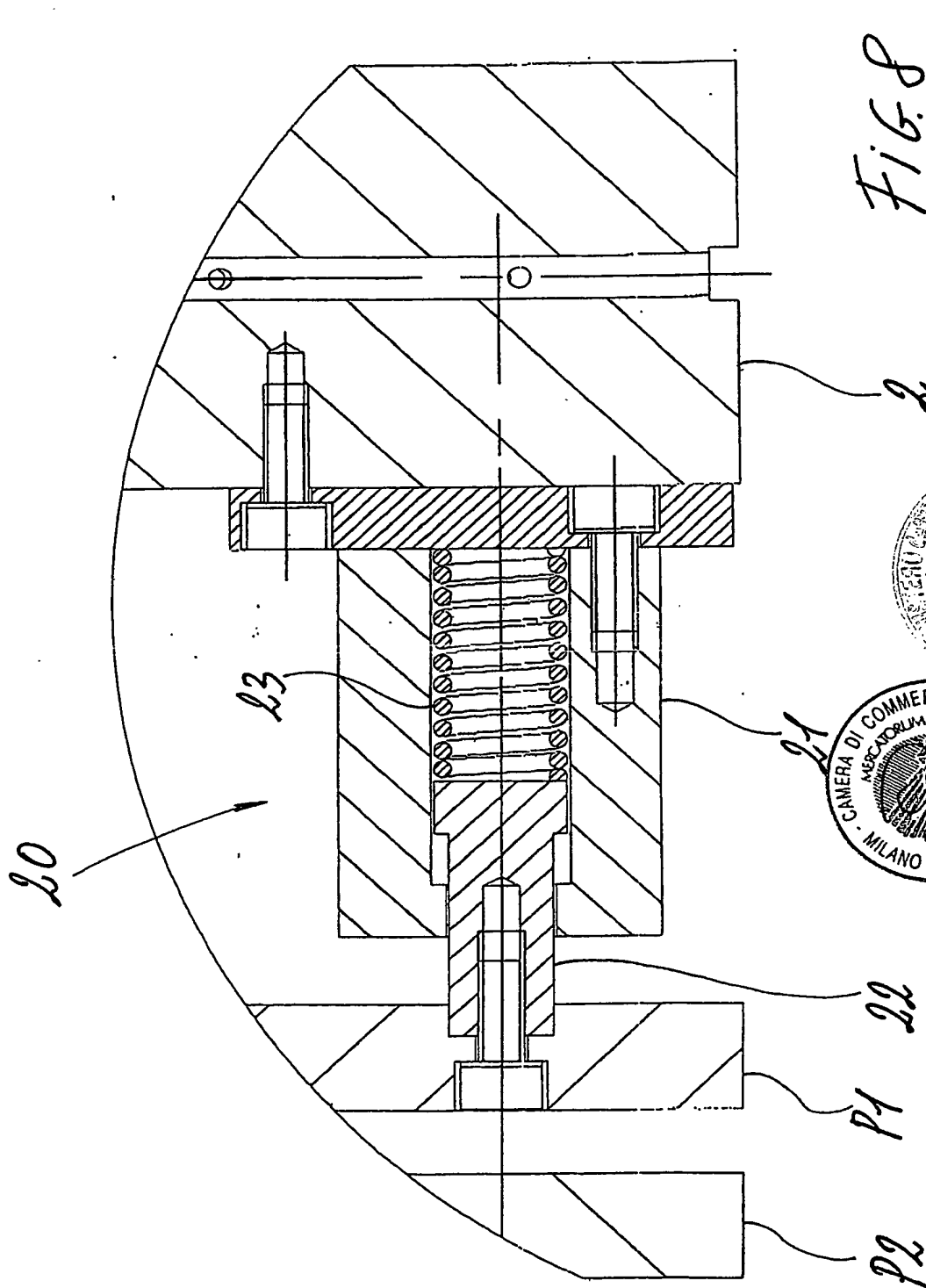


MI 2002 A 001853

FIG. 7



Notar Bartolo



MI 2002A 001853